

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

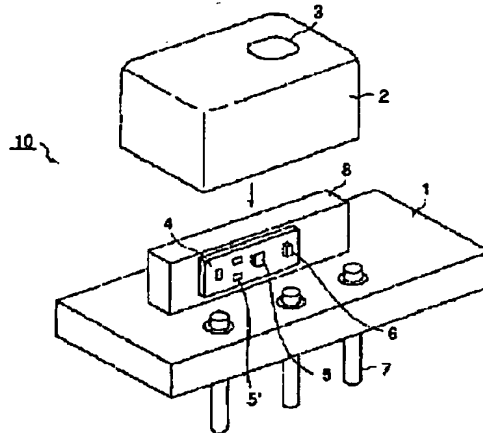
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Text: Patent/Publication No.: JP2000138411



JP2000138411 A

SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

TDK CORP

Inventor(s): YOKOTA HIDEAKI ; OGURA KOICHI

Application No. 10308524 JP10308524 JP, Filed 19981029, A1 Published

20000516 Published 20000516

**Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the size and weight of a semiconductor laser device as a whole by integrally enclosing a semiconductor laser element which oscillates in a single longitudinal mode when the element is driven with a direct current, and a high-frequency superposing circuit which drives the element by superposing a high-frequency current in the range of 100 MHz to 1 GHz upon the direct current in a metallic enclosure.

**SOLUTION:** In a semiconductor laser device, a wiring board 4 is attached to the board attaching section 8 of an iron stem 1. On the wiring board 4, a semiconductor laser element 6 and a high-frequency superposing circuit which drives the element 6 and is composed of circuit parts 5 and 5' are mounted. After the board 4 is attached to the section 8, the board 4 is sealed by putting a cap 2 having a glass window 3 for transmitting the light beam from the element 6 on the upper surface of the board 4.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138411

(P2000-138411A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000. 5. 16)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード (参考)     |
|---------------------------|-------|---------------|-----------------|
| H 0 1 S                   | 5/022 | H 0 1 S 3/18  | 6 1 2 5 B 0 7 2 |
| G 0 2 B                   | 27/00 | G 0 6 K 7/10  | C 5 D 1 1 9     |
| G 0 6 K                   | 7/10  | G 1 1 B 7/125 | A 5 F 0 7 3     |
| G 1 1 B                   | 7/125 | G 0 2 B 27/00 | Z               |

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-308524

(22) 出願日 平成10年10月29日 (1998. 10. 29)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 横田 英明

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 小倉 廣一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100081411

弁理士 三澤 正義

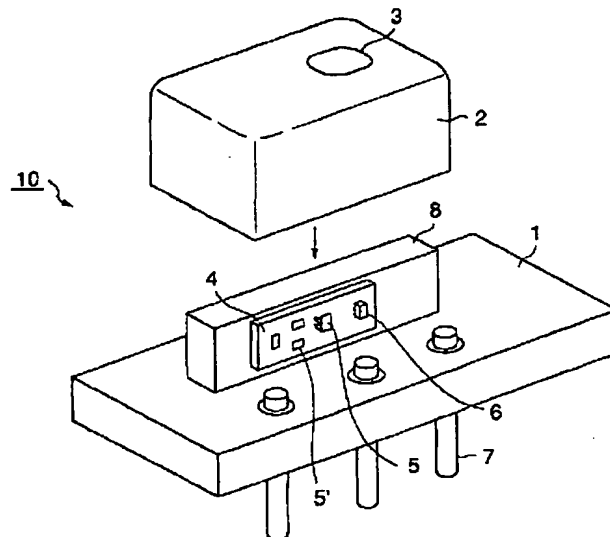
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体レーザー装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、直流電流駆動時に単一縦モードで発振する半導体レーザー素子と、直流電流に100MHzから1GHzの範囲内の高周波電流を重畳して半導体レーザー素子を駆動する高周波重畳回路とを一体化して金属製の筐体に封入することで装置全体の小型軽量化を図った半導体レーザー装置を提供する。

【解決手段】 半導体レーザー装置10において鉄製のステム1の基板取り付け部8に配線基板4を取り付ける。配線基板4には半導体レーザー素子6とこれを駆動する回路部品5、5'で構成される高周波重畳回路とを取り付ける。その後に、配線基板4に対してその上面に半導体レーザー素子6からの光ビームを透過させるガラス窓3を設けたキャップ2をかぶせて密閉する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 直流電流駆動時に単一縦モードで発振する半導体レーザー素子と、  
前記半導体レーザー素子を駆動する駆動回路と、  
前記半導体レーザー素子および前記駆動回路を一体化して封入する金属製の筐体とを備えたことを特徴とする半導体レーザー装置。

**【請求項 2】** 前記駆動回路は、100MHz から 1GHz までの範囲内の高周波電流を直流電流に重畳することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザー装置。

**【請求項 3】** 前記駆動回路を構成する回路部品が実装される配線基板を備え、  
前記配線基板の少なくとも一部は前記半導体レーザー素子の放熱用マウント部材で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザー装置。

**【請求項 4】** 前記放熱用マウント部材は AlN または CuW で構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体レーザー装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、半導体レーザー装置、特に、光学記録媒体に対する情報の記録に用いられる光学ヘッド装置に実装される半導体レーザー装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図 8 は特公昭 59-9086 号公報に記載されている従来の光記録用の半導体レーザー装置を備えた光学ヘッド装置の概略構成を示す図である。図 8 において、半導体レーザー装置 100 は直線偏波であるレーザー光ビームを発生する。コリメータレンズ 101 は半導体レーザー装置 100 で発生したレーザー光ビームを平行光に変換する。この平行光は、対物レンズ 102 によって光学記録媒体 103 の表面に回折限界まで集光されて光ビームとなる。この光ビームは、光学記録媒体 103 の表面に記録されたパターンにより光ビームの反射率または偏波面が変調された後に光学記録媒体 103 から反射され、対物レンズ 102、コリメータレンズ 101 と往路を逆向きに進行する。一般的な光学ヘッド装置では、コリメータレンズ 101 と半導体レーザー装置 100 の間に図示しないビームスプリッタが設置されており、光学記録媒体 103 から戻ってきた光ビームを光路外に分岐させる。分岐させた光ビームは図示しない受光器で受光され、その光強度を検出して電流信号に復調する。

**【0003】** なお、上述した特公昭 59-9086 号公報には、一般的でない SCOP (Self-Coupled Optical Pickup) 方式の光学ヘッド装置も記載されているが、このような光学ヘッド装置においては、ビームスプリッタおよび受光器は設けられていない。

**【0004】** 以上の説明からわかるように、復路の光ビームはビームスプリッタによって分岐されるが、復路の光ビームの一部は半導体レーザー装置 100 に帰還されることになる。帰還された光 (戻り光) は半導体レーザー装置 100 におけるノイズの原因となる。以下、これについて説明する。

**【0005】** 例えば、上述した図 8 に示す光学ヘッド装置において、光学記録媒体 103 が存在しない場合には戻り光がないので、半導体レーザー装置 100 は直流電流駆動時に単一縦モードで発振する。これは、半導体レーザー装置がほぼ均一な利得スペクトルを有しているので、利得が損失を上回ったある単一縦モードにレーザー光エネルギーが集中するためである。

**【0006】** しかし、図 8 に示されるように、光学記録媒体 103 が存在するために戻り光がある場合 (すなわち光学記録媒体 103 からの反射光が半導体レーザー装置 100 に帰還される場合) において半導体レーザー装置 100 を直流電流で駆動すると、面ぶれなどによる光学記録媒体 103 の変位に伴ってあるモードが隣のモードにジャンプしたり、数本の縦モードが同時に発生する場合がある。反射光が帰還する半導体レーザー装置 100 においてノイズレベルが高い原因はこのような縦モードの変化にある。

**【0007】** この縦モードの変化は、半導体レーザー装置の光学記録媒体側の面および光学記録媒体の面で構成される外部光共振器の共振モードと、半導体レーザー装置の半導体結晶の 2 つのへき界面で構成されるファブリペロ光共振器の共振モード (縦モード) とが競合し、かつ光学記録媒体の変位に伴って外部光共振器の共振モードスペクトルが変化することによって引き起こされる。なお、単一縦モードと多重縦モードとは、光学記録媒体がレーザー光の発振波長の半分変位するごとに交互に起こる。これは、半導体レーザー装置の光学記録媒体側の面および光学記録媒体の面で構成される外部光共振器の共振条件が同一波長に対して半波長ごとに同一になるからである。

**【0008】** 従って、帰還される光による半導体レーザー装置のノイズを有効に減少させるために、半導体レーザー装置の駆動電流として高周波電流を重畳した直流電流が用いられている。この時、半導体レーザー装置は多重縦モードで発振するので、縦モードの競合によるノイズが発生しない。なお、このような技術は、特公平 4-66059 号公報、特公平 5-78093 号公報、特開平 6-176395 号公報などに記載されている。

**【0009】** ここで、このような従来の光学ヘッド装置について説明する。図 9 は従来の光学ヘッド装置の構成を示す図である。図 9 において、半導体レーザー素子 116 は、ヒートシンク 120 上に設置され、金属製の筐体 115 により窒素封入されている。光ビームは半導体レーザー素子 116 からガラス窓 117 を通して出射さ

れる。コリメータレンズ 113 と対物レンズ 111 の間には光ビームの光路を直角に曲げるためのミラー 112 が設置されている。これは、半導体レーザー素子 116 から出射された光ビームの光路を曲げることによって光学ヘッド装置を薄型にするためである。これらの部品はハウジング 114 内に搭載され、これにより、光学ヘッド装置が構成される。なお、ハウジング 114 は、光学記録媒体 110 と平行に設置されたガイド 140 に沿って対物レンズ 111 と光学記録媒体 110 の間の距離が変化しないように移動可能な構造になっている。これにより、光学記録媒体 110 の記録トラック間のシーク動作が可能となる。

【0010】半導体レーザー素子 116 の駆動回路として用いられる高周波重畳回路 118 は、高周波重畳回路 118 からの不要輻射を防止するために金属製のケース 119 に収納され、光学ヘッド装置とは別個に設けられている。なお、高周波重畳回路 118 はハウジング 114 とともに移動するように設けられている。この理由は、半導体レーザー素子 116 と高周波重畳回路 118 を接続する配線の長さを短くすることが浮遊容量による電流の洩れを防止するのに最も効果があるからである。

【0011】図 10 は従来の半導体レーザー装置の外観構成を示す図である。図 10 に示す従来の半導体レーザー装置における金属製の筐体は、ステム 121、窓 126 が設けられているキャップ 125、およびリード線 122a、122b から構成される。半導体レーザー素子（半導体レーザーチップ）124 は、Si など で形成された放熱用サブマウント 123 に金スズ合金などでロウ付け接合されている。また、放熱用サブマウント 123 は取り付け部材 122 にロウ付け接合されている。

【0012】なお、図 10 においては、キャップ 125 およびステム 121 は別体であるように示されているが、実際には、キャップ 125 およびステム 121 は乾燥窒素を封入した状態でリングウエルドにより密着固定される。これは、半導体レーザー装置の光出射面の損傷を防止するためである。

【0013】図 11 は従来の半導体レーザー装置の半導体レーザー素子を駆動する駆動回路の外観構成を示す図である。ガラスエポキシ製の配線基板 131 上に回路部品 132、132' などを表面実装し、配線基板 131 をその上部から金属製のカバー部材 130 で覆って密閉する。これは、回路部品 132、132' などによって構成される電子回路から不要な電磁波（高周波）が漏洩するのを防止するためである。なお、この電子回路には電源と高周波電流が重畳された直流電流を出力するための端子が必要であるので、配線基板 131 としてはその両面に回路部品が実装可能な両面基板が用いられる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来では、半導体レーザー装置と比較して半導体レーザー素子を駆

動する駆動回路のサイズが大きすぎるので、半導体レーザー装置および駆動回路を合わせたサイズが大きくなっていた。そのため、このような半導体レーザー装置および駆動回路を光学ヘッド装置に実装した場合、シーク速度などのシーク動作に悪影響を与えるという問題がある。

【0015】また、従来では、半導体レーザー素子を駆動する駆動回路から不要輻射が生じやすく、その周辺回路を流れる電流にノイズとして重畳してその周辺回路に悪影響を与えるという問題がある。

【0016】さらに、半導体レーザー装置および駆動回路の組み立ては 2 個の筐体を用意し、半導体レーザー装置と駆動回路を別々に組み立てる必要があるため、その組み立て作業に手間がかかるという問題がある。

【0017】さらにまた、半導体レーザー装置の組み立てには多くの部材を必要とし、その組み立てにも手間がかかるので、製造コストが増加するという問題がある。

【0018】その上に、半導体レーザー装置における電流消費効率が良くないので、駆動回路において発生させる電流の量がそれだけ余分に必要になるという問題がある。

【0019】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、直流電流駆動時に単一縦モードで発振する半導体レーザー素子と、直流電流に 100 MHz から 1 GHz の範囲内の高周波電流を重畳して半導体レーザー素子を駆動する高周波重畳回路を一体化して金属製の筐体内に封入することにより、装置全体の小型軽量化を図った半導体レーザー装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明の半導体レーザー装置は、直流電流駆動時に単一縦モードで発振する半導体レーザー素子と、前記半導体レーザー素子を駆動する駆動回路と、前記半導体レーザー素子および前記駆動回路を一体化して封入する金属製の筐体とを備えたことを特徴とする。

【0021】上記請求項 1 に記載の発明の半導体レーザー装置において、請求項 2 に記載の発明は、前記駆動回路は、100 MHz から 1 GHz までの範囲内の高周波電流を直流電流に重畳することを特徴とする。

【0022】上記請求項 1 に記載の発明の半導体レーザー装置において、請求項 3 に記載の発明は、前記駆動回路を構成する回路部品が実装される配線基板を備え、前記配線基板の少なくとも一部は前記半導体レーザー素子の放熱用マウント部材で構成されていることを特徴とする。

【0023】上記請求項 3 に記載の発明の半導体レーザー装置において、請求項 4 に記載の発明は、前記放熱用マウント部材は AlN または CuW で構成されているこ

とを特徴とする。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0025】図1は本発明の実施の形態の半導体レーザー装置の外観構成を示す図である。図1において、本発明の実施の形態の半導体レーザー装置10は、鉄製のステム1と、ステム1上に一体化して設けられている基板取り付け部8と、基板取り付け部8に取り付けられ、金製の配線パターンが形成されている配線基板4と、配線基板4に形成されている配線パターン上に取り付けられる回路部品5、5'と、回路部品5、5'と同様にして配線基板4に取り付けられ、図示しないGaAlAs/GaAs基板上に形成されたダブルヘテロ構造の半導体レーザー素子6とを備えている。

【0026】半導体レーザー素子6を駆動する駆動回路として用いられる高周波重畳回路は配線基板4の配線パターンに取り付けられる回路部品5、5'などによって構成される。従って、従来の半導体レーザー装置の場合と比較して、高周波重畳回路を半導体レーザー素子6に近接して設けているので、高周波伝送距離が短くなっている。

【0027】半導体レーザー素子6は、直流電流駆動時において単一縦モードで780nmの波長の光ビームを発生する。なお、半導体レーザー素子6の取り付けは、配線基板4に設けられた取り付け面に金スズ合金を用いて行われる。

【0028】直流電流駆動時の半導体レーザー素子6に生じる熱を効率よく伝達して放熱を行うためには放熱用マウント部材を用いる必要がある。本発明の実施の形態では、放熱用マウント部材を別に形成することなく、半導体レーザー素子6を取り付ける配線基板4を放熱用マウント部材としても機能させる。そのため、配線基板4として熱伝導率が高い材料を用いることが必要である。また、半導体レーザー素子6の発熱による材料の変形に伴う応力緩和のために、半導体レーザー素子6のGaAlAs/GaAs基板と等しいまたはこれに近い熱膨張係数を有する材料を用いることも必要である。従って、ここでは、配線基板4としてAlNが用いられる。このAlNは焼結体であり、その熱伝導率は150W/K程度である。なお、AlNは配線基板4の少なくとも一部（例えば、半導体レーザー素子6の取り付け部分）を構成するように形成すればよい。

【0029】また、配線基板4として、AlNの代わりに、熱伝導率が高いCuWを用いることができる。さらに、直流電流駆動時において半導体レーザー素子6からの発熱が少ない場合には、配線基板4としてシリコンウエハなどを用いることができる。

【0030】配線基板4は、金スズ合金を用いて基板取り付け部8にロウ付け接合される。さらに、配線基板4

に対してコパール（鉄-ニッケル-コバルト合金）で構成されるキャップ2をかぶせて密閉する。キャップ2の上面にはガラス窓3が設けられており、ガラス窓3を通して半導体レーザー素子6から光ビームが出射できるように構成されている。配線基板4から取り出される配線は図示しない金ワイヤによってリード線7に接続される。

【0031】以上のように、半導体レーザー素子6および高周波重畳回路は、配線基板4上に一体化して取り付けられ、ステム1およびキャップ2によって構成される金属製の筐体に封入される。なお、この金属製の筐体は、半導体レーザー素子6および高周波重畳回路を湿度から保護する機能の他に、高周波重畳回路が発生する不要輻射を遮蔽する機能を有している。

【0032】図2は本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における高周波重畳回路の構成を示す回路図である。図2に示すように、駆動電流Iを供給してレーザーダイオード(LD)のような半導体レーザー素子を駆動する高周波重畳回路は、直流電流源I<sub>so</sub>を備え、電圧+V<sub>cc</sub>が供給されるコレクタ接地のトランジスタTRなどにより発振回路を構成している。

【0033】なお、半導体レーザー装置の発振周波数は光学記録媒体に対する記録信号の周波数よりも十分高くする必要がある。従って、高周波重畳回路は、直流電流に100MHzから1GHzまでの範囲内の周波数、ここでは、300MHzの高周波電流を重畳する。これは、重畳する高周波電流の周波数が100MHzより低い場合にはノイズレベルを低減することが期待できず、一方、その周波数が1GHzより高い場合には不要輻射エネルギーが大きくなってしまうからである。

【0034】これにより、本発明の実施の形態の半導体レーザー装置では、その発振周波数が100MHzから1GHzまでの範囲内の周波数、ここでは300MHzとなる。また、本発明の実施の形態の半導体レーザー装置では、その最大光出力を35mW相当で駆動できるようにしている。

【0035】図3は本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における高周波重畳回路で発生する駆動電流および半導体レーザー素子のレーザー光出力の時間プロファイルを示す図である。図3において、(a)は本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における駆動電流-光出力特性を示し、(b)は本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における駆動電流-時間特性を示し、

(c)は本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における光出力-時間特性を示している。

【0036】図3の(a)に示すように、駆動電流Iを増加させて閾値電流I<sub>th</sub>に達すると半導体レーザー素子はレーザー発振を開始する。その後、駆動電流Iの増加に従って直線的に半導体レーザー素子の光出力Lが増大する。図3の(b)では、高周波重畳回路によって駆

動電流  $I_o$  に高周波電流が重畳された駆動電流波形を示している。さらに、高周波電流が重畳された駆動電流の最小値  $I_m$  を閾値電流  $I_{th}$  の値より低く設定することにより、半導体レーザー素子が波形周期ごとに発振停止できるようにしている。その結果、半導体レーザー素子の光出力の時間プロファイルは図 3 の (c) に示すようになり、半導体レーザー素子は間欠発振することになる。

【0037】図 4 は従来の半導体レーザー装置における光スペクトルおよび本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における光スペクトルを示す図である。図 4

(a) は直流電流に高周波電流を重畳しないで駆動する従来の半導体レーザー装置における光スペクトルを示し、図 4 (b) は直流電流に高周波電流を重畳して駆動する本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における光スペクトルを示している。なお、図 4 において、横軸は波長を示し、縦軸は光強度を示している。

【0038】図 4 (a) では単一縦モード発振が観測されるが、図 4 (b) では多重縦モード発振を観測することができる。

【0039】図 5 は従来の半導体レーザー装置におけるノイズ特性と本発明の実施の形態の半導体レーザー装置におけるノイズ特性を比較した結果を示す図である。図 5 において、点線は直流電流に高周波電流を重畳しないで駆動する従来の半導体レーザー装置におけるノイズレベルを示し、実線は直流電流に高周波電流を重畳して駆動する本発明の実施の形態の半導体レーザー装置におけるノイズレベルを示している。また、図 5 において、縦軸はノイズレベル (dB) を示し、横軸はレーザー光の反射量 (%) を示している。

【0040】図 5 からわかるように、すべての反射量領域において著しいノイズレベルの低減効果が得られている。

【0041】図 6 は従来の半導体レーザー装置の消費電力と本発明の実施の形態の半導体レーザー装置の消費電力を比較した結果の一例を示す図である。なお、この場合、半導体レーザー装置の光出力は 35 mW である。

【0042】上述したように、本発明の実施の形態の半導体レーザー装置では半導体レーザー素子と高周波重畳回路を接続する高周波伝送経路の長さが短いので、エネルギー損失が少ない。従って、図 6 に示すように、本発明の実施の形態の半導体レーザー装置の消費電力は従来の半導体レーザー装置の消費電力の 80% 以下となっている。従って、高周波重畳回路が発生する駆動電流の量を減少させることができ、半導体レーザー装置の省電力化を図ることができる。また、エネルギー損失が減少した分だけ不要輻射の量が減少することになるので、周辺回路に対するノイズのれも少なくなる。

【0043】なお、図 6 には示していないが、半導体レーザー素子自体の消費電力は 70 mW 程度である。従

て、一概にはいえないが、高周波重畳回路自体の消費電力は、従来の場合には 50 mW 程度、本発明の場合には 25 mW 程度である。これにより、高周波重畳回路からの不要輻射という点について比較してみれば、本発明の実施の形態の半導体レーザー装置の場合の不要輻射の量は従来の 50% 以下となっていることがわかる。

【0044】図 7 は従来の半導体レーザー装置および駆動回路を合わせたサイズと本発明の実施の形態の駆動回路が一体化された半導体レーザー装置のサイズを比較した結果の一例を示す図である。なお、従来の半導体レーザー装置のサイズは  $5.6 \phi \times 6 \text{ mm}$  であり、駆動回路のサイズは  $16 \times 8 \times 5 \text{ mm}$  である。

【0045】本発明の実施の形態の半導体レーザー装置では駆動回路との一体化を図ったので、図 7 からわかるように、容積比で従来の 30% 以下に半導体レーザー装置を小型化することが可能である。

【0046】

【発明の効果】以上、本発明によれば、半導体レーザー素子とその駆動回路を一体化して筐体に封入したことにより、半導体レーザー装置を容積比で従来の 30% 以下に小型化することができ、その軽量化を図ることも可能となる。従って、このように小型軽量化された半導体レーザー装置を光学ヘッド装置に実装した場合には、光学ヘッド装置全体の小型軽量化を図ることが可能となる。また、光学ヘッド装置におけるシーク動作を効率良く行うことができ、光学ヘッド装置の性能を向上させることが可能となる。

【0047】また、半導体レーザー素子とその駆動回路を近接配置して高周波伝送経路の長さを短くし、さらに金属製の筐体に封入したことにより、駆動回路から発生する不要輻射の量を従来の 50% 以下に減少させることができる。

【0048】さらに、半導体レーザー素子とその駆動回路を単一の筐体に一体化して封入し、また、駆動回路を構成する回路部品を実装するための配線基板の少なくとも一部を半導体レーザー素子の放熱用マウント部材で構成することにより、半導体レーザー装置の部品点数を削減し、その組み立て工程を短縮することができる。これにより、半導体レーザー装置を簡便に組み立てることが可能となり、その製造コストを下げるができる。

【0049】さらにまた、半導体レーザー装置の消費電力が従来の 80% 以下に低下したので、駆動回路が発生する駆動電流を従来の 80% 以下に減少させることができる。これにより、半導体レーザー装置の電流消費効率が向上するので、その省電力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の半導体レーザー装置の外観構成を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における高周波重畳回路の構成を示す回路図である。

【図 3】本発明の実施の形態の半導体レーザー装置における高周波重畳回路で発生する駆動電流および半導体レーザー素子のレーザー光出力の時間プロフィールを示す図である。

【図 4】従来の半導体レーザー装置におけるレーザー光スペクトルおよび本発明の実施の形態の半導体レーザー装置におけるレーザー光スペクトルを示す図である。

【図 5】従来の半導体レーザー装置におけるノイズ特性と本発明の実施の形態の半導体レーザー装置におけるノイズ特性の比較結果を示す図である。

【図 6】従来の半導体レーザー装置の消費電力と本発明の実施の形態の半導体レーザー装置の消費電力の比較結果の一例を示す図である。

【図 7】従来の半導体レーザー装置および駆動回路を合わせたサイズと本発明の実施の形態の駆動回路が一体化された半導体レーザー装置のサイズを比較した結果の一例を示す図である。

【図 8】従来の半導体レーザー装置を用いた光ヘッド装置の概略構成を示す図である。

【図 9】従来の光学ヘッド装置の構成を示す図である。

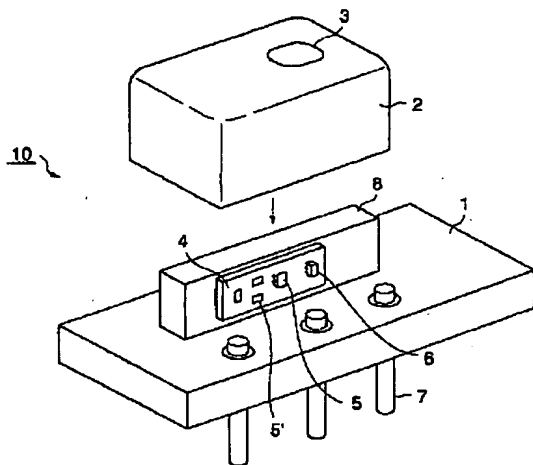
【図 10】従来の半導体レーザー装置の外観構成を示す図である。

【図 11】従来の半導体レーザー装置のレーザー素子を駆動する駆動回路の外観構成を示す図である。

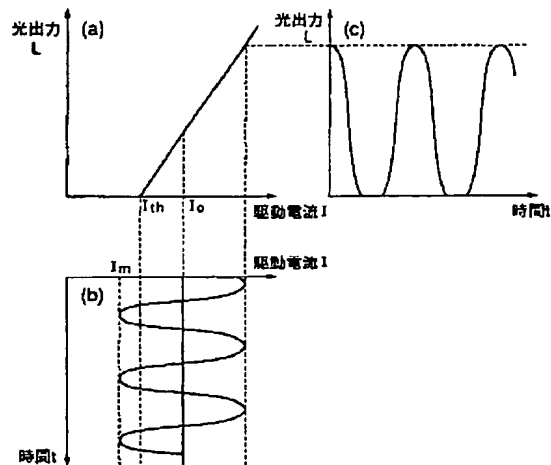
【符号の説明】

- 1 ステム
- 2 キャップ
- 3 ガラス窓
- 4 配線基板
- 5、5' 回路部品
- 6 半導体レーザー素子
- 7 リード線
- 8 基板取り付け部
- 10 半導体レーザー装置

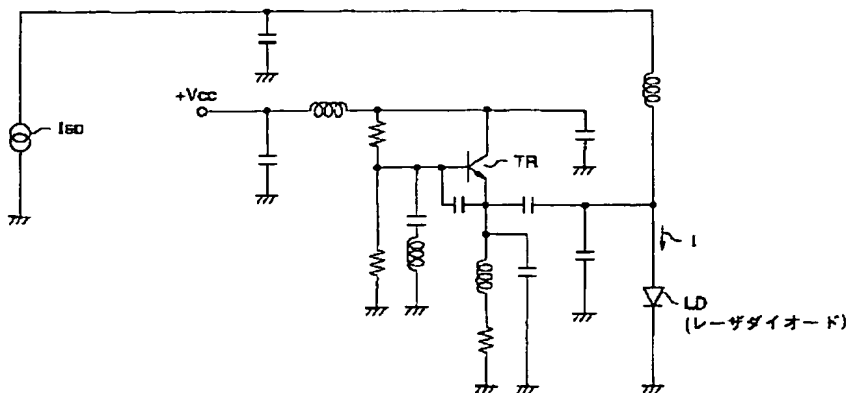
【図 1】



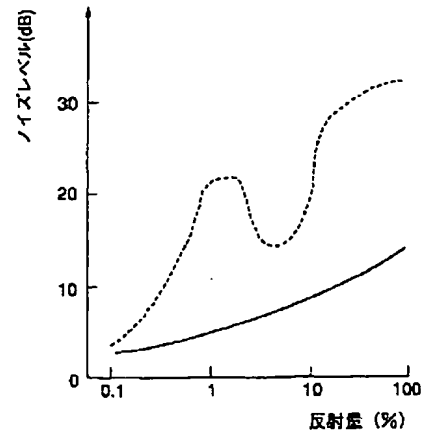
【図 3】



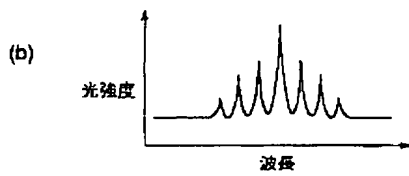
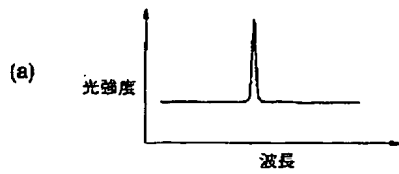
【図 2】



【図 5】



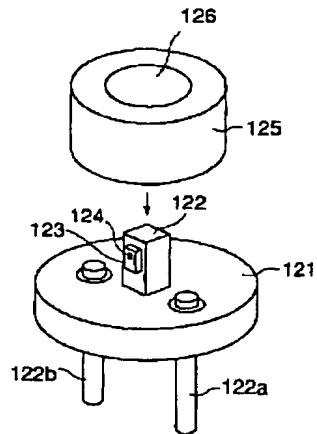
【図 4】



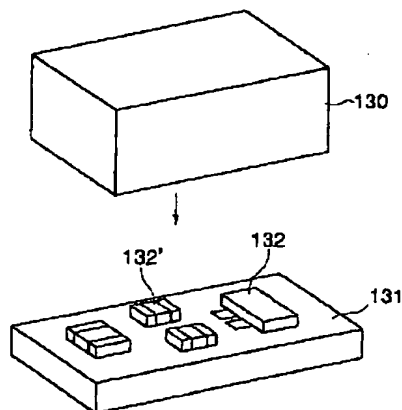
【図 7】

|               | サイズ (単位: mm)  |
|---------------|---------------|
| 従来の半導体レーザー装置  | 5.6φ×6+16×8×5 |
| 本発明の半導体レーザー装置 | 9×5×5         |

【図 10】



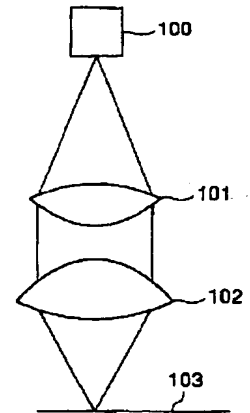
【図 11】



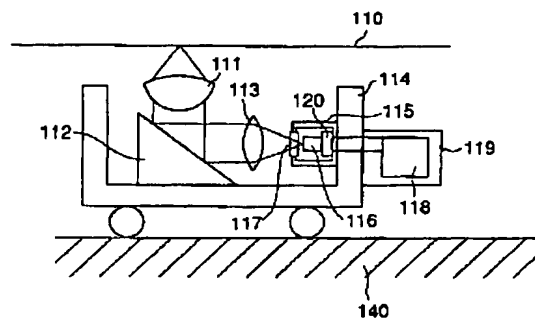
【図 6】

|               | 消費電力 (mW) |
|---------------|-----------|
| 従来の半導体レーザー装置  | 120       |
| 本発明の半導体レーザー装置 | 95        |

【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B072 DD02 LL12  
5D119 AA01 AA37 AA38 BA01 DA01  
FA05 FA28 FA29 FA32 FA33  
HA41 HA68  
5F073 AB15 BA06 EA01 EA27 EA29  
FA13 FA15 FA18 GA38